

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-36381

(P2000-36381A)

(43) 公開日 平成12年2月2日 (2000.2.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 5 B 33/02

H 0 5 B 33/02

G 0 9 F 9/30

3 2 2

G 0 9 F 9/30

3 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-194349

(22) 出願日 平成11年7月8日 (1999.7.8)

(31) 優先権主張番号 09/112625

(32) 優先日 平成10年7月9日 (1998.7.9)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000846

イーストマン コダック カンパニー  
アメリカ合衆国, ニューヨーク14650, ロ  
チェスター, ステイト ストリート343

(72) 発明者 ボール ジェイ. フレミング  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 14485,  
リマ, イースト メイン ストリート  
7372

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外5名)

最終頁に続く

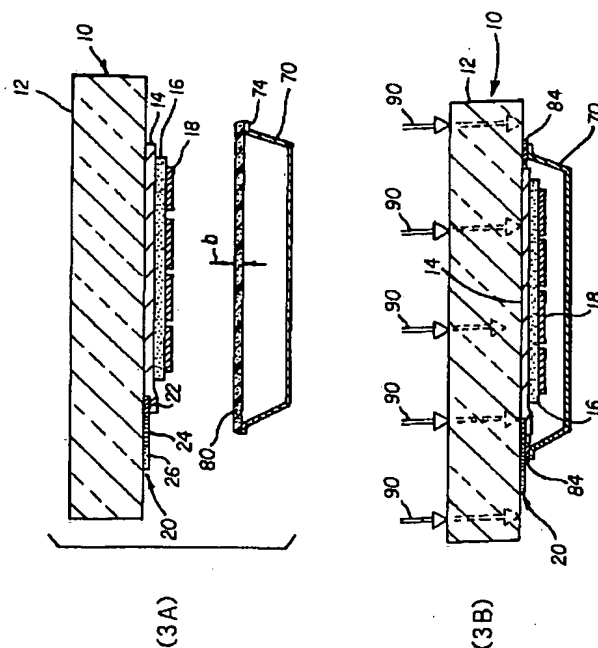
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネル及びそのシール方法

(57) 【要約】

【課題】 輻射線硬化性周辺シールでシールされた保護カバーを有する有機ELディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 少なくとも1つの陽極か少なくとも一つの陰極と接触する少なくとも一つの金属化リーダを含む、輻射線透過性基板に形成された有機ELディスプレイパネル。リーダは輻射線透過性開口部を有するパターン化シールゾーンを有す。基板上に周辺シール帯が形成され、リーダのパターン化シールゾーンを通して延在している。保護カバーは周辺シール帯と一致するフランジを有す。輻射線硬化性樹脂のビードをシールフランジ及びディスプレイパネルと接触させ、光源を基板及びパターン化シールゾーンを通してビードに向け、ディスプレイパネル上の保護カバーを電気絶縁性輻射線硬化性周辺シールでシールする。

図 3



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 基板の上に順に形成されている、少なくとも 1 つの放射線透過性陽極、有機 EL 媒体、及び少なくとも 1 つの陰極を有し、発光領域から発光するために、少なくとも前記陽極が陰極に関して電位を受けように電気的にアドレス可能である放射線透過性電気絶縁性基板；

(b) 少なくとも 1 つの光学的に不透明な金属化リーダであって、少なくとも 1 つの陰極もしくは少なくとも 1 つの陽極と電気的に接触しており、パターン化されたシールゾーンの不透明部分の上にある樹脂を硬化させるために、前記基板から放射線が通り抜けることが可能な放射線透過性開口部を規定するパターン化されたシールゾーンの有する金属化リーダ；

(c) 前記基板上に設けられ、前記金属化リーダのパターン化されたシールゾーンを通して延在する周辺シール帯；

(d) 前記基板上の周辺シール帯と一致するように適合する周辺シールフランジを有する保護カバー；並びに

(e) 電気絶縁性放射線硬化性周辺シールを用いて有機 EL ディスプレーパネルの上の前記保護カバーをシールするために、前記基板上の、前記カバーの周辺シールフランジ及び前記周辺シール帯と接触する電気絶縁性放射線硬化性樹脂のビード

を含んでなる、少なくとも 1 つの発光領域を含み、その上に放射線硬化性周辺シールでシールされた保護カバーを有する有機エレクトロルミネッセント (EL) ディスプレーパネル。

【請求項 2】 (a) 基板の上に順に形成されている、複数の横方向に間隔を開けた放射線透過性陽極、有機 EL 媒体、及び前記陽極に関して配向された空間関係を有する複数の横方向に間隔を開けた陰極を有する放射線透過性電気絶縁性基板；

(b) 複数の横方向に間隔を開けた光学的に不透明な金属化リーダであって、これらの各リーダが、対応する陽極もしくは対応する陰極と電気的に接触しており、そしてパターン化されたシールゾーンの不透明部分の上にある樹脂を硬化させるために、前記基板から放射線が通り抜けることが可能な放射線透過性開口部を規定するパターン化されたシールゾーンの有する金属化リーダ；

(c) 前記基板上に設けられ、前記複数の金属化リーダの各々のパターン化されたシールゾーンを通して延在する周辺シール帯；

(d) 前記基板上の周辺シール帯と一致するように適合する周辺シールフランジを有する保護カバー；並びに

(e) 電気絶縁性放射線硬化性周辺シールを用いて有機 EL ディスプレーパネルの上の前記保護カバーをシールするために、前記基板上の、前記カバーの周辺シールフランジ及び前記周辺シール帯と接触する電気絶縁性放射線硬化性樹脂のビード

を含んでなる、発光画素のアレイを含み、その上に放射線硬化性周辺シールでシールされた保護カバーを有する有機エレクトロルミネッセント (EL) ディスプレーパネル。

【請求項 3】 (a) 放射線透過性電気絶縁性基板を用意し、そして当該基板の上に順に、複数の横方向に間隔を開けた放射線透過性陽極、有機 EL 媒体、及び前記陽極に関して配向された空間関係を有する複数の横方向に間隔を開けた陰極を形成すること；

10 (b) 複数の横方向に間隔を開けた光学的に不透明な金属化リーダを形成し、これらの各リーダと対応する陽極もしくは対応する陰極との間に電気接触を確保すること；

(c) 前記金属化リーダの各々に、パターン化されたシールゾーンの不透明部分の上にある樹脂を硬化させるために、前記基板から放射線が通り抜けることが可能な放射線透過性開口部を規定するパターン化されたシールゾーンの形成すること；

20 (d) 前記基板上にあり、前記複数の金属化リーダの各々のパターン化されたシールゾーンを通して広がる周辺シール帯を形成すること；

(e) 前記基板上に形成された周辺シール帯と一致するように適合する周辺シールフランジを有する保護カバーを設けること；

(f) 前記カバーの周辺シールフランジに沿うかもしくは前記前記基板上の周辺シール帯に沿って、電気絶縁性放射線硬化性樹脂のビードを形成すること；

30 (g) 前記電気絶縁性放射線硬化性樹脂のビードと前記周辺シール帯との間もしくは前記ビードと前記周辺シールフランジの間に接触を確保すること；そして

(h) 電気絶縁性放射線硬化性周辺シールを用いて有機 EL ディスプレーパネルの上の前記保護カバーをシールするために、前記基板を通しそして前記ビードを硬化させるための放射線透過性開口部を通して放射線硬化性樹脂のビードに硬化放射線源を向ける

各工程を含んでなる、発光画素のアレイを含む有機 EL ディスプレーパネルの上の保護カバーを、放射線硬化性周辺シールでシールする方法。

## 【発明の詳細な説明】

40 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は一般的に有機エレクトロルミネッセントディスプレイパネルに関し、特に、ディスプレイパネルが周囲環境条件下で用いられるときに劣化する場合があるディスプレイパネルのその部分の上をカバーでシールするための放射線硬化性周辺シールを有するパネルに関する。

【0002】

50 【従来の技術】有機エレクトロルミネッセントディスプレイパネル（以下、「有機 EL ディスプレーパネル」という）を、透光性基板の上に縦列と横列が交叉するよう

に配列された複数の発光画素を有するイメージディスプレイアレイを有するように構成することができる。「ディスプレイパネル」の用語には、シンボルもしくはアイコンとして形作られた単一の発光画素もしくは単一の発光領域を包含する。

【0003】一つの形態では、有機ELディスプレイパネルは次のように構成される：透光性基板の上に一連の複数の横方向に間隔を開けた透光性陽極を設ける。そして、有機EL媒体を透光性基板の上で且つ透光性陽極の上方に形成する。有機EL媒体は、組合わさって光を放出することができる、上に横たわる数枚の有機材料の薄層からなる。複数の平行に横方向に間隔を開けた陰極を、陽極に対して配向して、EL媒体の上に配置する。

【0004】一方では各陽極と陰極との永久且つ信頼性のある電気接触を提供するため、また他方ではそれぞれの電極と電気駆動信号発生器との信頼のある電気接続を提供するために、電極の各端子と電気的に接触するように金属化リーダを形成する。次に、金属化リーダによって、対応する陽極もしくは対応する陰極を電気コネクタを介して電気駆動信号アドレス系に接続する。

【0005】別の形態では、有機ELディスプレイパネルを、次のように透光性基板上に構成する：少なくとも1つの薄膜トランジスタ(TFT)を、当業者に公知の半導体加工技法を用いて基板上に形成する。外部信号発生器からTFTに与えられるソース入力信号及びゲート入力信号の両方がTFTを「ON状態」するとき、陰極に正の電気信号を与えるTFTのドレインコンタクトに電気接続された透光性陽極を設けることによって、有機EL発光画素をTFTと一緒に形成する。

【0006】有機EL媒体を陽極の上に配置し、陰極をEL媒体の上に設ける。陰極は環境に安定で、且つ陰極と、陰極を接地パスもしくは適当に選択されたバイアス電圧源に接続する電気コネクタとの間に信頼性のある電気接続を提供するのに役立つ金属化リーダを必要とする。陰極とは反対に、TFTのソース、ドレイン及びゲート電極、並びにそれらの個々のソースリード、ドレインリード及びゲートリード並びに関連するボンドパッドは、これらの要素が環境的に安定で耐摩耗性の材料(例えば、ポリシリコン、アルミニウム-シリコン合金、及びタングステンケイ化合物材料)から作られているので、一般的に追加の金属化リーダを必要としない。

【0007】駆動信号が陽極で陰極よりも正になるように、電気駆動信号を陽極のいずれか一つと陰極のいずれか一つに与えると(もしくはTFTがON状態になると)、陰極からEL媒体に電子が注入され、そして陽極からEL媒体に正孔が注入されて、EL媒体中で再結合し、そこから発光を生じる。前述したように、有機ELディスプレイパネルの二種類の構成では、観測者が目で見える場合、光は透光性陽極を通りそして透光性基板を通して放出される。

【0008】金属化リーダは、所望の導電性を提供し、金属化リーダに電気コネクタを取り付けるのに望ましい結着性と耐摩耗性を有する、十分な厚みと幅の金属もしくは金属合金層から形成される。従って、金属化リーダは光学的に不透明である。

【0009】陽極は、好ましくは、透光性インジウムスズ酸化物(ITO)から作られ、陰極は、好ましくは、金属合金材料、例えば、マグネシウム銀合金材料等の金属合金材料の蒸着によって作られる。陰極は通常光学的に不透明である。

【0010】EL媒体及び陰極は両方とも、ディスプレイパネルを周囲環境条件下で操作すると水分及び/又は酸素によって起きる劣化を被る。そのような劣化は高温で促進される。

【0011】従って、EL媒体及び陰極は保護される必要がある。有機媒体が溶剤によって悪影響もしくは破滅的な影響をうけるので、溶剤コート保護層、例えば、溶剤コート有機樹脂をディスプレイパネルの表面全体をシールするために用いることができない。

【0012】複数の発光画素を有し、リーダの端子部分が電気コネクタを結合するボンドパッドとして変わらず利用できるように陽極及び陰極(もしくは、ディスプレイパネルの構成が必要とする場合は、ソース、ドレイン、及びゲート線)を伴う金属リーダの部分と交叉する、パネルの活性領域の外側の基板上に延在する周辺シール帯に沿って、カバーとディスプレイパネルの間に、有効なシールを提供できるならば、有機ELディスプレイパネルをシールする保護カバーは、パネルの活性領域に大きな環境上の保護を提供することができる。溶剤を用いない熱硬化性樹脂、及びホットメルト接着剤が市販されており、有機ELディスプレイパネル上で保護カバーをシールするために用いられている。

【0013】有効なシールを提供するために、熱硬化性樹脂は実質的な高温(90~150℃)且つ長時間(20~60分)の硬化条件を必要とする場合がある。ホットメルト接着剤は、一般的に、約150℃の温度で「熔融」して、カバーの表面に液体接着剤のビードを形成する。ディスプレイパネルをカバーに対して配向し、カバー面を押しつけて、有機ELディスプレイパネルとカバーとの間に周辺シールを形成する。

【0014】上述の周辺シール形成材料から作られるカバーシールは次の三つの主たる欠点を有する：

(1) 有機ELディスプレイパネルの画素によって発光する光の強度の無視できない低下が、高温及び長い硬化時間要件に起因する有機EL媒体の部分的な劣化によって生じる場合がある；

(2) 高温硬化要件によって、シール形成材料とカバー及び/又はディスプレイパネルとの熱膨張係数の不一致による周辺シールに展開する応力にほとんど大部分起因する周辺シールの長時間劣化を生じる場合がある；

(3) 高温及び長時間硬化時間要件の結果として、製造環境でシールされるディスプレイパネルの実際の処理量が制限される場合がある。

【0015】前述の熱硬化性樹脂シール及びホットメルト接着シールに伴う問題は、周辺シールによって有機ELディスプレイパネルの上を保護カバーでシールするための、輻射線硬化性樹脂もしくはUV硬化性接着剤として種々知られている市販のシール形成材料のクラスを用いることによって、原則として克服することができる。しかし、輻射線硬化性樹脂の周辺シールを形成する際の一つの実質的な制限は、リーダに起因する光学的シャドウイングによる光学的に不透明な金属化リーダの直ぐ上の領域にあるシールが部分的に不十分もしくは不完全に硬化することである。

【0016】高反応性輻射線硬化性樹脂、例えば、アクリル樹脂は、比較的広い(1~2mm)金属化リードの下で、「横方向」に硬化することができる。残念なことに、硬化したアルキル樹脂周辺シールは耐水性が悪く、有機ELディスプレイパネルに要求される高湿度及び高温応力試験で、有効な水分シールを維持しない。

【0017】低反応性輻射線硬化性樹脂、例えば、エポキシ系樹脂は、ELディスプレイパネルの応力試験条件下で完全に硬化した周辺シールの容認できる耐水性を提供する。しかし、これらの低反応性樹脂は、上記のアクリル樹脂に用いたような幅寸法の金属化リーダによって作られる影領域の周辺シールにおいて、劣ったもしくは不完全な硬化を示す。

【0018】輻射線硬化性エポキシ系樹脂から形成される周辺シールの望ましい耐水性特徴を保持するため、そして金属化リーダの影領域のシールを完全に硬化させるために、金属化リーダの幅もしくは大きさを低反応性樹脂でも影領域で「横方向」に硬化できる寸法まで小さくしようとする試みがある。しかしそのように意図した幅もしくは大きさは、金属化リーダが、有機ELディスプレイパネルの最適な性能を確保する大きさの電流を通す十分な導電性を維持しなければならないという要件とバランスを取らなければならない。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】金属化リーダを横切って、基板の輻射線透過性領域に沿って延在する、輻射線硬化性周辺シールでシールされた保護カバーを有する有機ELディスプレイパネルを提供することが本発明の目的である。実質的な高温及び長い硬化時間の要件を回避する有機ELディスプレイパネルの保護カバーをシールする周辺シールを提供することが本発明のもう一つの目的である。

【0020】基板上に形成される有機ELディスプレイパネルの保護カバーをシールする輻射線硬化性周辺シールであって、ディスプレイパネルの操作を可能にするのに十分な導電性であり、シールゾーンの不透明部分の上

に位置する樹脂を硬化するために基板を通して輻射線をシールゾーンに向けることができるように構成された不透明金属化リーダのパターン化されたシールゾーンを通して延在する周辺シールを提供する。

【0021】

【課題を解決するための手段】これらの目的を、

(a) 基板の上に順に形成されている、少なくとも1つの輻射線透過性陽極、有機EL媒体、及び少なくとも1つの陰極を有し、発光領域から発光するために、少なくとも前記陽極が陰極に関して電位を受けるように電気的にアドレス可能である輻射線透過性電気絶縁性基板；

(b) 少なくとも1つの光学的に不透明な金属化リーダであって、少なくとも1つの陰極かもしくは少なくとも1つの陽極と電気的に接触しており、パターン化されたシールゾーンの不透明部分の上にある樹脂を硬化させるために、前記基板から輻射線が通り抜けることが可能な輻射線透過性開口部を規定するパターン化されたシールゾーンを有する金属化リーダ；

(c) 前記基板上に設けられ、前記金属化リーダのパターン化されたシールゾーンを通して延在する周辺シール帯；

(d) 前記基板上の周辺シール帯と一致するように適合する周辺シールフランジを有する保護カバー；並びに

(e) 電気絶縁性輻射線硬化性周辺シールを用いて有機ELディスプレイパネルの上の前記保護カバーをシールするために、前記基板上の、前記カバーの周辺シールフランジ及び前記周辺シール帯と接触する電気絶縁性輻射線硬化性樹脂のビード

を含んでなる、少なくとも1つの発光領域を含み、その上に輻射線硬化性周辺シールでシールされた保護カバーを有する有機エレクトロルミネッセント(EL)ディスプレイパネルの構造によって達成する。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図を参照しながら本発明を説明する。有機ELディスプレイパネルの主要点、例えば、総厚寸法はサブミクロン範囲であることが多いが、有機ELディスプレイパネルの横方向寸法はより大きな寸法を有する場合があるので、図面は正確な寸法よりも目で見ると容易なスケールである。本発明をより明瞭にするために、断面図から有機EL媒体を形成する複数の層を省略している。以下の説明で、類似の呼称は類似の部分もしくは機能を示す。本発明の有機ELディスプレイパネル材料は、Tangの米国特許第4,356,429号明細書；VanSlyke等の米国特許第4,539,507号明細書；VanSlyke等の米国特許第4,720,432号明細書；Tang等の米国特許第4,885,211号明細書；Tang等の米国特許第4,769,292号明細書；Perry等の米国特許第4,950,950号明細書；Littman等の米国特許第5,059,861号明細書；VanSlyke等の米国特許第5,047,687号明細書；VanSlyke等の米国特許第5,059,862号明細書；及びVanSlyke等の

米国特許第5,061,617号明細書(引用することにより本明細書の内容とする)に記載されているような通常の有機EL装置のいずれの形態も取ることができる。

【0023】図1の(1A)には、輻射線透過性且つ電気絶縁性基板12の上に配置された番号10で示す有機ELディスプレイパネルの平面図が示されている。基板12の一つの表面上に作られているものは横方向に間隔を開けた複数の輻射線透過性陽極14、陽極の上及びこれらの陽極間の基板上に形成された有機EL媒体16並びに陽極14の方向と直角方向にあるEL媒体16の上に配置された複数の陰極18である。電極の直角配向が選択されることが多いが、陰極が陽極に対して90度より小さいかもしくは大きい角度の空間関係も容易に想像できるであろう。有機ELディスプレイパネル10の陽極と陰極が交叉する交叉領域は発光画素P(そのような画素の2つだけを図1の(1A)に示す)のアレイを構成する。陽極14の明確な外形線はこれらの電極が輻射線透過性であることを示そうとするものである。陰極18の斜線のシェーディングは、これらの電極が電子注入金属合金組成物(例えば、マグネシウム-銀組成物)であるのが好ましいので、光学的に不透明であることを示そうとするものである。

【0024】リーダ20の各々が対応する陽極14と電氣的に接触するように複数の横方向に間隔を開けた金属化リーダ20が形成され、そしてリーダ30の各々が対応する陽極18と電氣的に接触するように複数の金属化リーダ30が設けられる。金属化リーダ20及び30は、所望の導電性及び所望の機械特性(例えば、容認できる耐摩耗性、並びに金属化リーダ20、30の指定されたボンドパッドゾーン部26、36に結合するように点線で示す電気コネクタ40及び60との信頼性のある電気接触を提供する能力)を提供する金属もしくは金属合金から形成される。

【0025】陽極14に対応する金属化リーダ20は、対応する陽極、そこでの輻射線透過性開口部を規定するパターン化されたシールゾーン24(詳細は、図6の(6A)～(6E)を参照されたい)、及び次の電気コネクタ40の連結のためのボンドパッドゾーン26と電氣的に接触する陽極ゾーン22をそれぞれ有する。

【0026】同様に、対応する陰極18を伴う金属化リーダ30は、電極ゾーン32、パターン化されたシールゾーン34及び次の電気コネクタ60の連結のためのボンドパッドゾーン36をそれぞれ有する。金属化リーダ20及び30は同じ構造及び同じ寸法を有する。あるいは、例えば、陰極18が陽極14とは異なった幅寸法を有する場合は、金属化リーダ20の寸法は、金属化リーダ30の寸法と異なることができる。

【0027】これらの金属化リーダ20、30の前述した所望の導電性及び機械特性を達成するために、全ての金属化部分を光学的に不透明にする厚みで、リーダを金

属もしくは金属合金から形成する。従って、その間で輻射線透過性開口部を規定するパターン化されたシールゾーン24及び34に形成された金属化導体であっても光学的に不透明である。

【0028】周辺シール帯44を、基板12の上で、金属化リーダ20、30のパターン化されたシールゾーン24及び34を通して延在する点線の外形線で表す。周辺シール帯を、例えば、この周辺シール帯44のコーナーを示す目で見ることができるマーキング(示していない)で、輻射線透過性基板12上に描くこともできる。後でより詳細に説明するように、周辺シール帯44は、ディスプレイパネルの保護カバーをシールするその上に形成される輻射線硬化性周辺シールの位置の輪郭を示す。

【0029】図1の(1B)には、図1の(1A)の断面線1B-1Bに沿う断面図が示されている。基板12の上面の上にあるディスプレイパネル高さ寸法hが示されているが、高さは小さくても1～3 $\mu$ mとなることができる。図1の(1B)の構成では、金属化リーダ20が、電気絶縁性輻射線透過性基板12の上面上に配置されている。リーダ20の電極ゾーン22は、この電極ゾーンの上に位置する輻射線透過性陽極14と電氣的に接触している。

【0030】図1の(1C)には、図1の(1B)に示した断面図と同じような断面図が示されているが、輻射線透過性陽極14の端子上に形成されている金属化リーダ20を有し、それによって電極ゾーン22、パターン化されたシールゾーン24及びボンドパッドゾーン26がこの電極と電氣的に接触されている点で異なる。

【0031】図2の(2A)及び(2B)には、ディスプレイパネル10(図1の(1A)を参照されたい)の周辺シール帯44と一致するように設計もしくは構成されている周辺シールフランジ74を有する保護カバー70の平面図と断面図が示されている。保護カバー70は内り高さHを有し、Hはh(ディスプレイパネルの高さ)よりも大きい。好ましくは、この保護カバーは金属、例えば、アルミニウム、スチール、及び金属合金(例えば、スタンピング等の技法で形作られる真鍮、ステンレス鋼、及びNi/Fe合金)から作られる。そのような金属カバーは光学的に不透明である。他の好ましい保護カバー材料には、セラミック材料、ガラスもしくは水晶、及び周知の熱押出もしくは熱形成法によって形作ることができる輻射線透過性もしくは光学的に不透明なプラスチック材料が含まれる。

【0032】図3の(3A)には、その上側部分に図1の(1B)に示したのと同じような有機ELディスプレイパネル(ディスプレイパネル10は図1の(1C)のディスプレイパネルとなるように同じように選択することができる)、及びその下側部分に図2の(2B)の保護カバー70が示されている。保護カバー70の部分が

ホルダーもしくはジグ（示されてない）の凹部に置かれて、ホルダーもしくはジグの表面から上方に周辺シールフランジ 74 が突き出るようにホルダーもしくはジグ内にカバー 70 を支持もしくは保持する本発明の実施上の利点を表している。有機 EL ディスプレーパネル 10 及びカバー 70 は、逆さの表現で示されている。

【0033】 輻射線硬化性樹脂のビード 80 は保護カバー 70 の周辺シールフランジ 74 に沿って形成され、100~1000  $\mu\text{m}$  の範囲にわたる厚み寸法を有し、好ましくは、15~50  $\mu\text{m}$  の範囲にわたる厚み寸法を有する。輻射線硬化性樹脂のビード 80 を、例えば、プログラム可能な横方向に移動できる分配装置（示されてない）の一部を形成するノズルからビード 80 を分配もしくは押し出すことによって、周辺シールフランジ 74 の上に形成することもできる。本発明の実施では自動分配装置が用いられる。この自動分配装置は空気分配弁を有し、モデル A402 として Asymtek Corporation of Carlsbad, CA 92008 から市販されている。あるいは、ビード 80 をスクリーン印刷もしくはステンシル印刷の周知の方法によって形成することもできる。

【0034】 ビード 80 を形成する輻射線硬化性樹脂は、分配されたとき電気絶縁性であるのが好ましい。しかし、図 3 の（3B）に示されるように、ビード 80 は輻射線硬化性周辺シール 84 に変形された後は電気絶縁性とならなければならない。輻射線硬化性樹脂のビード 80 は、好ましくは、輻射線硬化性樹脂とこの混合物に追加される有機もしくは無機フィラー粒子の混合物から形成される。フィラー粒子の物性（例えば、粒径、粒子形状）に従って、樹脂重量の 1~70% の好ましい範囲の重量% で混合物に添加される。樹脂の粘度を調整し、そして／又はこの樹脂の熱膨張係数と基板及び保護カバーの熱膨張係数との整合を改善することが望ましい場合は、輻射線硬化性樹脂中にフィラー粒子を用いる。好適な無機フィラー材料の例には鉱物材料、酸化アルミニウム材料、及び酸化亜鉛材料である。

【0035】 好適な有機フィラー材料の例には、ポリエチレン、ポリプロピレンの粒子、及びそれらの混合物が含まれる。そのような有機粒子は、種々の比較的狭い粒径分布で得ることができる。従って、比較的大きな（5~10  $\mu\text{m}$  まで）有機粒子を一定の重量比率で、「スペーサー粒子」として混合物に加えてビード 80 の厚みをコントロールすることができる。好ましい輻射線硬化性樹脂は、輻射線に露光すると架橋した分子配列を形成する傾向を有する材料である。特に好ましい輻射線硬化性樹脂の例は、アクリルモノマー、アクリルウレタン、エポキシ、及びアクリル／ウレタン混合物である。これらの好ましい輻射線硬化性樹脂を 180~440 nm の領域の波長を有する硬化輻射線に露光することによって硬化させることができる。硬化輻射線のこの波長領域は波長のスペクトルの深紫外領域から青光領域に広がる。

【0036】 図 3 の（3B）には、周辺シールフランジ 74 と輻射線硬化性樹脂のビード 80 基板上に描かれた周辺シール帯 44（図 1 の（1A）を参照されたい）とを合わせることによって、輻射線硬化性樹脂のビード 80 と有機 EL ディスプレーパネル 10 の表面との間の接触が確立されている。接触が確立されると、硬化輻射線 90 のフラッド露光を硬化輻射線の光源（示されてない）から輻射線透過性基板 12 を通って（そしてパターン化されたシールゾーン 24 を通って）、輻射線硬化性樹脂のビードに向けて、有機 EL ディスプレーパネル 10 上で、電気絶縁性輻射線硬化性周辺シール 84 を用いて保護カバーをシールする。硬化輻射線のフラッド露光を与えることができる好適な輻射線源には、ハロゲン化金属輻射線源、例えば、おおよそ 180~500 nm の波長範囲の輻射線を与えるのに適した水銀、キセノン輻射線源が含まれる。

【0037】 上述したように、輻射線硬化性樹脂を約 180 nm~約 440 nm にわたる比較的広い範囲の波長をもつ輻射線で硬化させることができる。輻射線透過性基板 12 がガラス基板、例えば、ホウケイ酸ガラス板である場合、ガラス基板の光吸収率によってビード 80 に向けた輻射線 90 は有効波長領域（例えば、約 330 nm~約 440 nm の有効波長領域）に限定されるであろう。あるいは、輻射線透過性基板 12 が水晶板である場合は、輻射線源によって提供される実質的に全ての波長が基板を透過して、保護カバー 70 をパネル 10 にシールする輻射線硬化性周辺シール 84 の形成に寄与する。

【0038】 図 4 には、保護カバー 70 と図 3 の（3B）に示されている配列と実質的に同じ有機 EL ディスプレーパネルとのビードの接触が描かれている。図 4 の特徴的な形態は、硬化輻射線 95 の走査ビームが基板 12 を通して輻射線硬化性樹脂のビード 80 に向けられることである。硬化輻射線 95 のビームは、基板の上に描かれている周辺シール帯（図 1 の（1A）を参照されたい）に一致する通り道 97 に沿って、走査もしくは横方向に移動する。あるいは、有機 EL ディスプレーパネルと保護カバー 70 を含んでなる集成体が横方向に移動して、硬化輻射線のビームが周辺シール帯 44 に沿って輻射線硬化性樹脂のビード 80 に向けられる場合は、固定もしくは静止した硬化輻射線 95 のビームを用意することができる。走査する硬化輻射線 95 のビームの好適な光源は、レーザー、例えば、アルゴンガスレーザー、もしくはエキシマーレーザーである。

【0039】 上述したように、フリーラジカルもしくはカチオン重合反応で輻射線硬化性樹脂を架橋するために、180 nm~440 nm の領域を有するように硬化輻射線源を選択する。輻射線硬化性樹脂に有機及び／又は無機フィラーを添加して、輻射線硬化性周辺シール 84 が金属化リーダ 20、30 の周辺シールゾーン 24、34 内（図 1 の（1A）を参照されたい）に達成される

ように、硬化性放射線の横方向の散乱を助長することができる。

【0040】放射線硬化性周辺シール84を用いて有機ELディスプレイパネル10に保護カバー70をシールして、電気コネクタ40、60に対応する金属化リーダ20、30のそれぞれのボンドパッドに取り付け、保護カバーを備えたディスプレイパネルの製造を完了する。

【0041】図5の(5A)及び(5B)には、図3の(3A)及び(3B)に対して「逆」配置と呼んでもよいものが示されており、保護カバー70は適当なジグもしくはホルダー(示されてない)でディスプレイパネルの上に保持されており、放射線硬化性樹脂のビードは基板12の上に形成されて周辺シール帯44(図1の(1A))に沿って広がり、カバー70の周辺シールフランジ74はビード80と接触し、そして硬化放射線90のフラッド露光は、電気絶縁性放射線硬化性周辺シール84で有機ELディスプレイパネル10の上で保護カバー70をシールするように、基板及び金属化リーダの周辺シールゾーン24を通して樹脂ビードに向けられている。

【0042】図6の(6A)、(6B)、(6C)、(6D)及び(6E)には、金属化リーダ20、30の態様が示されている。各金属化リーダは電極ゾーン22、32、パターン化されたシールゾーン24、34、そしてボンドパッドゾーン26、36を有する。金属化リーダ20、30は幅寸法Wを用いて表され、パターン化されたシールゾーン24、34内の幅寸法wの金属化導体を有する。

【0043】図6の(6A)は、複数の平行する放射線透過性開口部25、35を規定するパターン化されたシールゾーンを表し、各開口部は幅寸法wの金属化導体によって隣接する開口部と分離されている。図6の(6B)は、複数の長方形もしくは正方形の放射線透過性開口部27、37を規定するパターン化されたシールゾーンを表し、各開口部は幅寸法wの交差する金属化導体によって隣接する開口部と分離されている。

【0044】図6の(6C)は、斜めに配向された幅寸法wの交差する金属化導体間に形成された放射線透過性開口部29、39を規定するパターン化されたシールゾーンを表す。図6の(6D)は、電極ゾーン22、32とボンドパッドゾーン26、36の間の幅寸法wの1つの金属化導体の両側に延在する放射線透過性開口部28、38を規定するパターン化されたシールゾーンを表す。

【0045】図6の(6E)は、幅寸法wの1つの金属化導体の両側に延在する放射線透過性開口部28、38を規定するパターン化されたシールゾーンを表す。電極ゾーン14、18は対応する反対側のボンドパッドゾーン26、36と比べると異なる形状からなる。

【0046】いくつかの問題点が、周辺シールゾーン2

4、34内に規定される放射線透過性開口部の特定のパターンの選定に影響する。主たる問題は金属化リーダ20、30の導電性に関連する。金属化リーダ20、30がパターン化されたシールゾーン24、34を形成する前に初期電気伝導度値を有し、そして周辺シールゾーン24、34内の放射線透過性開口部の形成時に最終電気伝導度値を有する場合、最終電気伝導度と初期電気伝導度値との間の好ましい比は0.3超である。最終電気伝導度と初期電気伝導度値間との好ましい比を維持しながら、間にある放射線透過性開口部を規定する金属化導体の幅寸法wが、金属化リーダ20、30の幅寸法Wの0.05~0.3の好ましい範囲内となるように、パターン化されたシールゾーン24、34を形成することができる。

【0047】金属化リーダの全体寸法に依存し、そして前述の好ましい電気伝導度比内で、パターン化されたシールゾーン内の金属化導体は1~2000 $\mu$ mの範囲の好ましい幅寸法wを有する。パターン化されたシールゾーンの他の構成は、例えば、複数の円、楕円、もしくは三角形開口部を規定するパターン化されたシールゾーンであって、前述の電導度比が達成されているものが考えられる。

【0048】図7では、有機ELディスプレイパネル100は放射線透過性電気絶縁性基板112の上に形成されている。ディスプレイパネル100は有機EL発光画素P(平面図に示す)、並びに2つの薄膜トランジスタTFT1、TFT2及び薄膜キャパシタCからなる薄膜トランジスタ(TFT)駆動回路(目で見て容易にわかるように図解した電気回路として薄膜素子を示す)を含んでなっている。

【0049】TFT駆動回路及びそれに関連するゲートリード151、ゲートボンドパッド152、ソースリード153、ソースボンドパッド154、接地リード155、接地ボンドパッド156、残りのリード(詳細は明らかでない)、接触棒121、画素Pの陽極114、並びにパターン化されたシールゾーン134を伴う金属化リーダ130を、公知の半導体製造プロセスによって基板112上に先ず作製する。従って、リード及びボンドパッドは、耐摩耗性且つディスプレイパネル100の操作周辺下で環境的に安定であり、そして追加の金属化リーダを必要としない材料から構成される。

【0050】TFT1は、論理信号が外部信号発生器(示されてない)から電気コネクタ170を介して、そして各リード151、153を介してゲート電極G及びソース電極Sに与えられるとき、「ON」状態になる論理TFTである。従って、TFT1は薄膜キャパシタCを帯電させるので、パワーTFT、TFT2の「ON」状態を与える。TFT2のドレインDを接触棒121を介して有機EL画素Pの陽極114に接続する。

【0051】その後、順に、透光性陽極114の上に、

EL媒体116、及び金属化リーダ130の電極ゾーン132と電気的に接触する陰極118を形成することによって、基板112上に画素P構成する。ボンダパッド136は、電気コネクタ160（例えば、ワイヤ）と接続するために役に立つ。TFT2が陽極114に陰極118に対して十分な大きさの正電位を与えると、画素Pが作動して発光する。画素Pは、電極114、118及びEL媒体116を適当に形作ることによってシンボルもしくはアイコンの形をとるディスプレイ領域となることができる。

【0052】基板112上の周辺シール帯144（点線の外形線で示す）は、金属化リーダ130のパターン化されたシールゾーン134を通り、リード151、153を通り、そして基板の光学的にさえぎられていない領域に沿って延在する。周辺シール帯144、及び一緒になる保護カバーのシールフランジ（示されていない）を、輻射線硬化性樹脂のビードの存在下でお互いに配向し、そして前述したように輻射線硬化性周辺シールが有機ELディスプレイパネル100の上の保護カバーをシールする。

#### 【0053】

##### 【実施例】例1

光学的に不透明な保護カバーと、図6の（6B）に示す構成のパターン化されたシールゾーンを有する異なる幅寸法の金属化リーダ及び図6の（6E）の構成のパターン化されたシールゾーンを表す異なる幅寸法のパターン化された固体金属線を有する、ホウケイ酸ガラス板（Corning glass #7059、Corning Company, Inc. of Corning, N. Y.）との間の輻射線硬化性周辺シールの強度を測定するために、試験を行った。金属化リーダ及びパターン化された金属線を0.19mm、0.5mm及び1.6mmの3つの幅寸法Wの1つを有するように選択した。図6の（6B）の構成のパターン化されたシールゾーンの金属化導体の幅寸法wは26 $\mu$ mであった。

【0054】3種類の異なる輻射線硬化性樹脂を用いた：

（1）Dymax 957 VT、フリーラジカル架橋ポリウレタン-アクリル混合物、Torrington, CTのDymax Corporation製；

（2）Electrolite 2062A、60重量%の鉍物フィラー粒子を含有するカチオン性エポキシ樹脂、Danbury, CT

のElectro-Lite Corporation製；及び

（3）Three-Bond 30Y-184G、20～30重量%のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> フィラー粒子を含有するカチオン性エポキシ樹脂、Westchester, OHのThree-Bond U.S.A., Inc. 製。

【0055】これらの試験に2種類の輻射線源を用いた：

（1）Dymax Model EC5000（金属ハロゲン化ランプを有する）、Torrington, CTのDymax Corporation 製；

（2）Fusion UV Systems Model 450T（「D-type」金属ハロゲン化ランプを有する）、Gaithersburg, MDのFusion UV Systems, Inc. 製。

Dymax 輻射線源は、0.122ワット/cm<sup>2</sup>のピーク輻射照度を有し、Fusion UV Systems 輻射線源は、1.86ワット/cm<sup>2</sup>のピーク輻射照度を有した。

【0056】これらの樹脂をビードとして、Asymtek A402自動分配装置（Asymtek Corporation, Carlsbad, CA）から各保護カバーの周辺シールフランジ上に分配した。

【0057】樹脂ビードを分配した後、各金属化リーダのパターン化されたシールゾーンが樹脂ビードに対して配向するように、図3の（3B）に示す配列で金属化リーダを有するガラス板を樹脂ビードと接触させた。硬化輻射線を選択されたレベルの総露光照射線量（ジュール/cm<sup>2</sup>）を達成するために選定された時間、フラッド露光として硬化輻射線を樹脂ビードに向けた。

【0058】硬化輻射線に対する露光の後、大体の力でカバーの周辺シールフランジ保護カバーを尖ったツールを使って動かすことによって、ガラス板から保護カバーを取り除いた。ガラス面上及びシールフランジ上の周辺シールを検査して、周辺シールの硬化の広がり及び保護カバーに対するシールの主な失敗の様式（接着もしくは結合不足）を質的に測定した。未硬化、未だ液体の樹脂が存在する場合は、ガラス板をアセトンですすいで除去し、パターン化された不透明金属線の端部の上の硬化樹脂の横方向の広がりを、マイクロメータ測定台を有する顕微鏡下で「端部硬化距離」として測定することができた。

【0059】試験結果を記号の凡例とともに、表Iに示す。

#### 【表1】



表 I

樹脂	輻射線源	露光照射線量 (J/cm <sup>2</sup> )	金属リードの タイプ	端部硬化 距離 (μm)	ガラス板				カバーシールフランジ			
					金属リーダ ／線の幅(mm)			ク リ ア ー	金属リーダ ／線の幅(mm)			ク リ ア ー
					1.6	0.5	0.19		1.6	0.5	0.19	
957VT	Dymax	2.4	SL	8-130	L	L	S(a)	S	L	L	A	A
957VT	Dymax	2.4	XH		S	S	S	S	A	A	A	A
957VT	Dymax	15	SL	>800	S	S	S	S	C(t)	C(t)	C(t)	C
957VT	Dymax	15	XH		S	S	S	S	C	C	C	C
2062A	Dymax	15	SL	50-100	L	L	S	S	L	L	A	A
2062A	Dymax	15	XH		S	S	S	S	A	A	A	A
2062A	Fusion	10.6	SL	50	L	L	L	S	L	L	L	A
2062A	Fusion	18	SL	100-150	L	L	S	S	L	L	A	A
2062A	Fusion	9	XH		S	S	S	S	A	A	A	A
30Y-184G	Dymax	15	SL	50-100	L	L	S	S	L	L	A	A
30Y-184G	Dymax	15	XH		S	S	S	S	A	A	A	A

凡例： SL = 固体金属線（図 6 の E のパターン化されたシールゾーンを伴う）

XH = クロスハッチングされた金属リーダ（図 6 の B のパターン化されたシールゾーンを伴う）

L = 液体樹脂

S = 固体樹脂

S(a) = 固体ではあるがガラスに対して少し接着不足

C = 硬化樹脂の結合不足

C(t) = フランジ上がより薄い；フランジ表面に近い程結合不足

A = フランジ面で接着不足

クリアー = ガラスもしくは ITO の下の領域（金属リーダ／線で覆われてない）

#### 【0060】試験結果の概要

輻射線硬化性（凝固性）周辺シールを生じた全ての場合で、硬化したシールは、カバーのシールフランジに対するシールの接着もしくは結合不足によって判定されるように、金属化リーダのパターン化されたシールゾーン内及びガラス板のクリア領域内で明らかに等しく有効である。固体金属線の場合、樹脂の選択、露光照射線量、及び輻射線源の選択が、明らかに端部硬化距離（従って、固体金属線の最大許容幅）を左右する。例えば、Dymax 957VT 樹脂の場合、Dymax 光源からの輻射線に 15 J/cm<sup>2</sup> で露光すると、800 μm を超える端部硬化距離が得られるので、1.6 mm の幅を有する固体金属線の上にあるビードを硬化する。他の樹脂及びその輻射線硬化条件の場合、幅 0.19 mm の固体金属線上で、樹脂ビードを有効に硬化することができた。

【0061】本発明をその好ましい特定の態様を引用して詳細に記載したが、本発明の精神及び範囲内で種々の変更及び改造が可能であることは、理解されるであろう。

#### 【0062】

【発明の効果】本発明の一つの利点は、輻射線硬化性周辺シールが、従来のカバーシールに伴う実質的な高温且つ長い硬化時間を回避することである。本発明のもう一つの利点は、輻射線硬化性周辺シールが、駆動信号源からリーダを介してアドレスされる有機 EL ディスプレーパネルの最適な性能に十分な電気伝導度を与えるために、基板上に構成されている金属化リーダを横切って延在することである。本発明の更なる利点は、輻射線硬化性周辺シールが製造環境でシールされるディスプレイパ

ネルの処理を高めることである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】（1A）は有機 EL ディスプレーパネルの平面図を表し、（1B）は（1A）に示した有機 EL ディスプレーパネルの断面図を表し、そして（1C）は輻射線透過性陽極の端子の上にパターン化されたシールゾーンを伴う金属化リーダが配置されている断面図を表わす。

【図 2】（2A）は保護カバーの平面図であり、（2B）は保護カバーの断面図である。

【図 3】（3A）は上部に有機 EL ディスプレーパネル、下部に保護カバーの断面図を表し、（3B）は樹脂ビードと接触したシール関係を示す、有機 EL ディスプレーパネルと保護カバーである。

【図 4】走査硬化輻射線を用いる、有機 EL ディスプレーパネルと保護カバーのシール関係を示す。

【図 5】（5A）及び（5B）は、本発明の別の態様を表す有機 EL ディスプレーパネルと保護カバーを表わす。

【図 6】（6A）、（6B）、（6C）、（6D）、及び（6E）は、2つの隣接した電極の金属化リーダの拡大図を表わす。

【図 7】同一基板上に形成された、薄膜トランジスタ及び駆動回路並びに有機 EL 発光画素を表す。

#### 【符号の説明】

10…有機 EL ディスプレーパネル

12…輻射線透過性基板

14…輻射線透過性陽極

16…有機 EL 媒体

18…陰極

20...金属化リーダ  
24...パターン化されたシールゾーン  
25...輻射線透過性開口部  
26...ボンドパッドゾーン  
40...電気コネクタ

44...周辺シール帯  
70...保護カバー  
90...硬化輻射線  
151...ゲートリード  
153...ソースリード

【図1】

【図2】

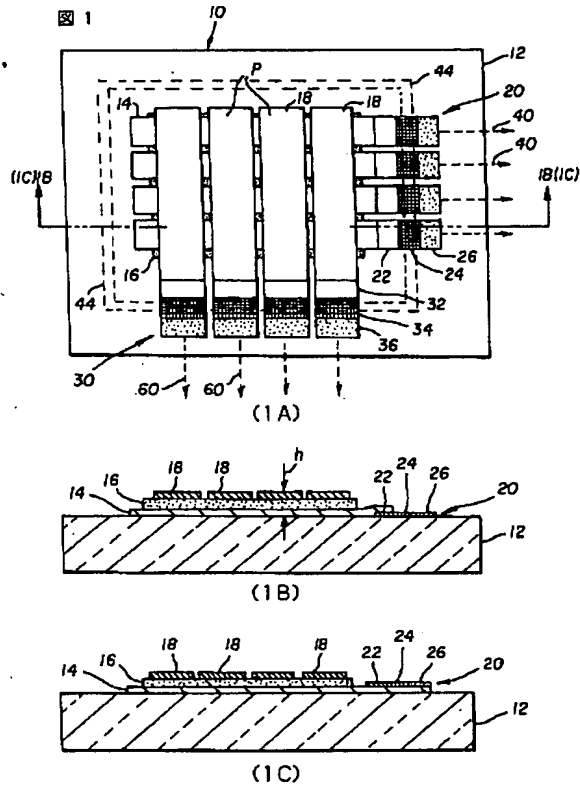
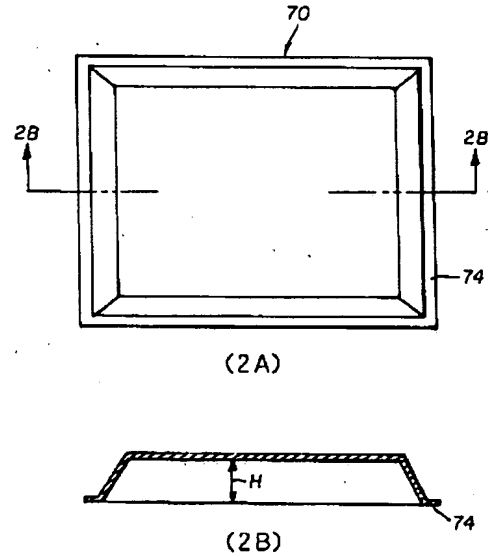
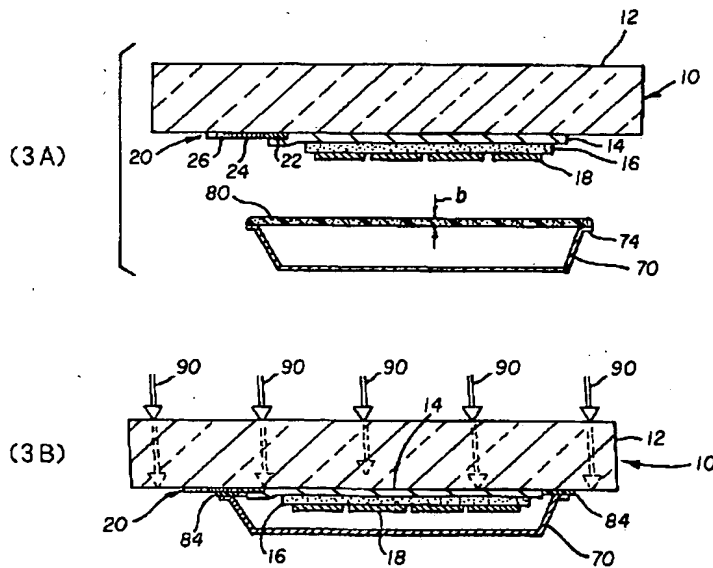


図2

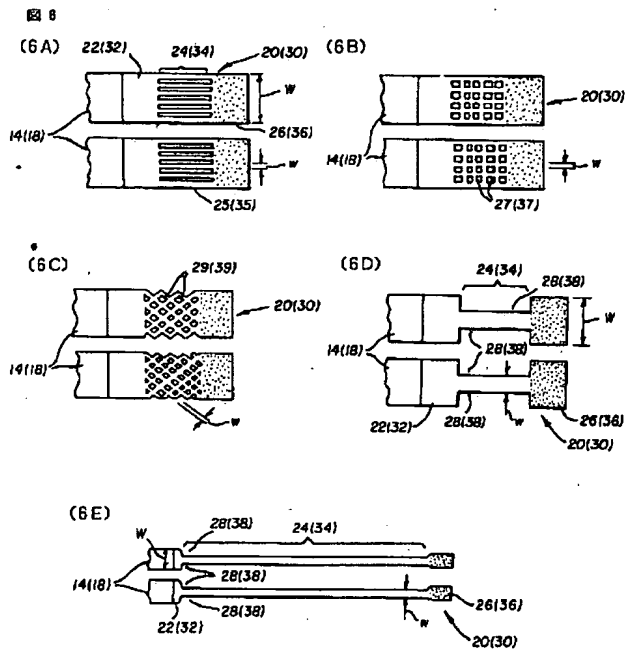


【図3】

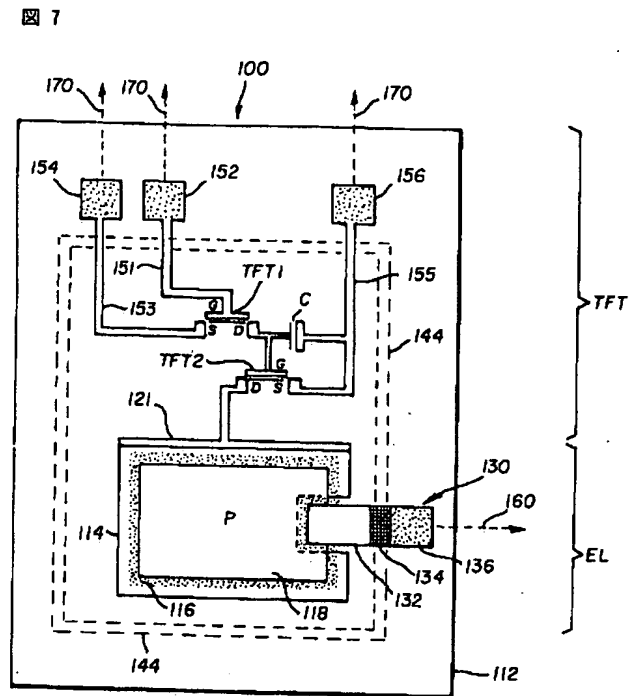




【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72) 発明者 マイケル エル. ボロソン  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 14610,  
ロチェスター, グロスベナー ロード  
281

(72) 発明者 ジェフリー ピー. サーピッキー  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 14470,  
ホリー, サウス メイン ストリート 89